

Sterben die Mesobrometen aus?

U. Kienzle, Allschwil

Manuskript eingegangen am 4. März 1983

1. Einleitung

Naturschutzämter und -Organisationen unternehmen in jüngster Zeit Anstrengungen zur Erhaltung der Magerwiesen. Sehr in Anspruch genommen durch den Schutz und die Neuanlage von Feuchtbiotopen, haben sie in den 60er- und 70er-Jahren den Rückgang der Magerwiesen kaum beachtet. Es waren eben keine spektakulären, grossräumigen Eingriffe, wie etwa Flusskorrekturen, die Bevölkerung und Naturschutzkreise in Alarm versetzt hätten, sondern ein seit dreissig Jahren anhaltendes, schleichendes Verschwinden.

Das Areal der Magerwiesen wurde durch ganz verschiedene Vorgänge des Landschaftswandels vermindert, die, jeder für sich genommen, kaum als grosser Schaden auffielen:

- Die Magerwiesen auf mittel- bis tiefgründigen Böden wurden durch Düngung in Fettwiesen umgewandelt.
- Sehr magere Weidegebiete und abgelegene oder steile, magere Mähwiesen wurden nicht mehr genutzt und verbuschten in der Folge.
- Sonnige Hänge wurden überbaut.
- Ausgebuchtete Waldränder wurden durch Aufforstungen, oft mit Fichten, begradigt.

Diese Eingriffe fanden um so weniger Beachtung, als sie, schrittweise vorgenommen, im Einzelfall nur kleine Parzellen umgestalteten.

2. Pflanzensoziologische Gliederung

Der von Braun-Blanquet, dem Begründer des heute in der Schweiz gebräuchlichen pflanzensoziologischen Systems geschaffene Begriff «Mesobrometum» ist durch neuere Untersuchungen und Zusammenstellungen (ISSLER 1951, ZOLLER 1954, OBERDORFER 1957, MÜLLER 1966 und weitere) schon längst in ökologisch und floristisch sehr unterschiedliche Gesellschaften und regionale Facies aufgegliedert worden und lebt als soziologischer Überbegriff in der Ordnung *Mesobromion* weiter.

Im schwäbischen Jura unterscheidet OBERDORFER:

- *Geranio-Koelerietum*, beweidete Magerrasen mit wenig Bromus.
- *Onobrychido-Brometum*, einschürige Mähwiesen.

Im Schweizer Jura (Helvetische Facies) halten wir uns an die bewährte Gliederung von ZOLLER:

1. *Teucrio-Mesobrometum* (subass. *globularietosum elongatae*).

2. (*Dauco-*)*Salvio-Mesobrometum*.

3. *Colchico-Mesobrometum*.

(In der vorliegenden Publikation werden weggelassen:

4. *Orchido-morionis-Mesobrometum*, praktisch ausgestorben.

5. *Tetragonolobo-Molinietum*, im Gebiet nur kleinflächig vorhanden.)

Der Grundstock der bezeichnenden Mesobromionarten (einige dieser Arten kommen auch in anderen Gesellschaften vor, haben aber ihren Schwerpunkt im Mesobromion) zeigt bereits in floristischen Untersuchungen einen erschreckenden Rückgang. Viele dieser Arten wurden von BINZ (1911) in seiner «Flora von Basel und Umgebung» noch als triviale Wiesenflora mit «häufig, verbreitet, überall» bezeichnet, so:

Salvia pratensis: Wiesen, überall

Stachys recta: verbreitet

Anthyllis vulneraria: überall

Orchis ustulata: häufig

Hippocrepis comosa: häufig

Orchis morio: häufig

Anacamptis pyramidalis: häufig

Platanthera bifolia: verbreitet

Sie sind heute in der näheren Umgebung von Basel nur noch an wenigen Orten in grösseren Beständen anzutreffen, meist auch nicht mehr innerhalb von Wiesenflächen, sondern an punktuellen und linearen Standorten, wie ungedüngten Wegböschungen, Waldrändern, Schuttstellen, Steinborten usw. Dies sind alles von der rationalisierten Landwirtschaft verschonte Reliktstandorte.

Die folgende Liste zählt nur eine Auswahl von wichtigen Arten auf:

Regionale Verbands-Charakterarten des (ganzen) Mesobromions:

Koeleria cristata

Ranunculus bulbosus

Carex caryophylla

Hippocrepis comosa

Ophrys fuciflora

Gentiana germanica

Ophrys apifera

Prunella grandiflora

Spiranthes spiralis

Campanula glomerata

Arten mit regionalem Schwerpunkt im (ganzen) Mesobromion:

Bromus erectus

Anthyllis vulneraria

Orchis morio

Helianthemum nummularium

Orchis ustulata

Primula veris

Platanthera bifolia

Pimpinella saxifraga

Trifolium montanum

Colchico-Mesobrometum:

D *Holcus lanatus*

S *Aquilegia vulgaris*

D *Colchicum autumnale*

D *Trollius europaeus*

S *Orchis mascula*

S *Silaum silaus*

D *Orchis maculata*

D *Myosotis palustris*

D *Orchis latifolia*

S *Phyteuma orbiculare* ssp. *tenerum*

D *Listera ovata*

S *Crepis praemorsa*

C *Dianthus superbus*

Salvio-Mesobrometum:

- | | | | |
|---|-------------------------|---|-------------------|
| S | Anacamptis pyramidalis | S | Arabis hirsuta |
| S | Orchis militaris | C | Onobrychis sativa |
| S | Himantoglossum hircinum | D | Daucus carota |
| D | Thlaspi perfoliatum | S | Salvia pratensis |

Teucrio-Mesobrometum:

- | | | | |
|---|------------------------|---|----------------------|
| D | Arenaria serpyllifolia | S | Teucrium chamaedry |
| D | Alyssum alyssoides | C | Veronica prostrata |
| D | Sedum mite | C | Orobanche teucrii |
| S | Potentilla verna | S | Asperula cynanchica |
| C | Linum tenuifolium | C | Globularia elongata |
| S | Gentiana cruciata | S | Cirsium acaulon |
| D | Teucrium montanum | C | Taraxacum laevigatum |

- C Charakterarten: kommen fast ausschliesslich in dieser Gesellschaft vor.
- S Schwerpunktartern: kommen auch in anderen Mesobromiongesellschaften vor, haben aber in der betreffenden ihre grösste Verbreitung und optimale Bedingungen.
- D Differentialarten: dienen zur Unterscheidung von den anderen Mesobromiongesellschaften, können jedoch ihren Verbreitungsschwerpunkt auch ausserhalb des Mesobromions haben.

3. Standort – Merkmale und standortbedingte Gefährdung der Halbtrockenrasen

Die Kalkmagerrasen des Juras in der näheren Umgebung von Basel (westlich bis Delémont, südlich bis zum Passwang und östlich bis etwa zur Linie Gelterkinden–Olten) sind in zahlreichen Varianten ausgebildet. So fällt es oft schwer, die einzelnen Bestände in den bisher beschriebenen soziologischen Gruppierungen unterzubringen. Übergänge zwischen den Grundtypen und auch zu andern Grünlandgesellschaften sind häufig anzutreffen.

Es soll hier versucht werden, drei ökologisch stark verschiedene Grundtypen voneinander abzugrenzen, ganz im Bewusstsein, dass im realen Bestand manchmal nicht alle ökologischen Faktoren gleich stark wirksam sind wie im idealen Typ.

Schon die Übersicht über die beiden ökologisch wirksamsten Standortfaktoren, die Bodenbeschaffenheit und die Einstrahlung, zeigt jedoch, dass mit grosser Regelmässigkeit ähnliche Kombinationen von Faktoren zusammentreffen. Beispielsweise weisen die stark bestrahlten Steilhänge meist auch skelettreiche Böden auf, da sie mit grosser Regelmässigkeit unterhalb von schuttliefernden Kalkschichtköpfen oder mitten in einer von mehreren dünnen Kalkbänken durchzogenen Mergelzone liegen (Fig. 1). Die Gehängeschuttdecken können im steileren Oberhang grosse Mächtigkeit erreichen. Verwitterungslehm wird hier ausgespült und reichert sich im flacheren Unterhang an. Somit bilden die Oberhänge meist ein wasserdurchlässiges Substrat (*Teucrio-Mesobrometum*), während im feinerdereicheren Unterhang mehr Bodenwasser zugeführt und gespeichert werden kann (*Salvio-Mesobrometum*).

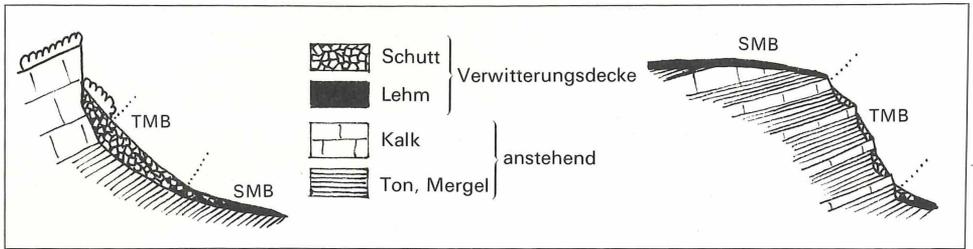


Fig. 1: Typische Situation des Teucro-Mesobrometums (TMB) und des Salvia-Mesobrometums (SMB).

3.1. Klimatische Aspekte der Halbtrockenrasen

Wie kommen Trockeninseln inmitten eines Klimas mit über 100 cm Niederschläge zustande? Die Wasserbilanz hängt neben der Zufuhr von Niederschlags- und Bodenwasser im wesentlichen auch vom Wasserverlust durch die Verdunstung ab. Die Verdunstung wächst mit zunehmender Temperatur und diese unter anderem mit dem Einstrahlungswinkel der Sonne (Fig. 2).

Eine um 30 Grad nach Süden geneigte Fläche erhält bereits im April um die Mittagszeit bei einem Einstrahlungswinkel von 84° 99% der Energie (bezogen auf 100% bei senkrechtem Einfall). Es herrschen hier um die Mittagszeit also Einstrahlungsverhältnisse, die denen der tropischen Zonen gleichen, und dies über ein halbes Jahr! Nicht berücksichtigt ist allerdings, dass hier die Absorption der Strahlungsenergie durch den nach wie vor schrägen und daher längeren Weg durch die Atmosphäre grösser ist als in der tropischen Zone. Die tatsächlich gemessenen Maxima direkt über dem Boden von steilen Trockenrasen betragen $41\text{--}45^\circ\text{C}$ und verteilen sich auf die Monate Mai bis September.

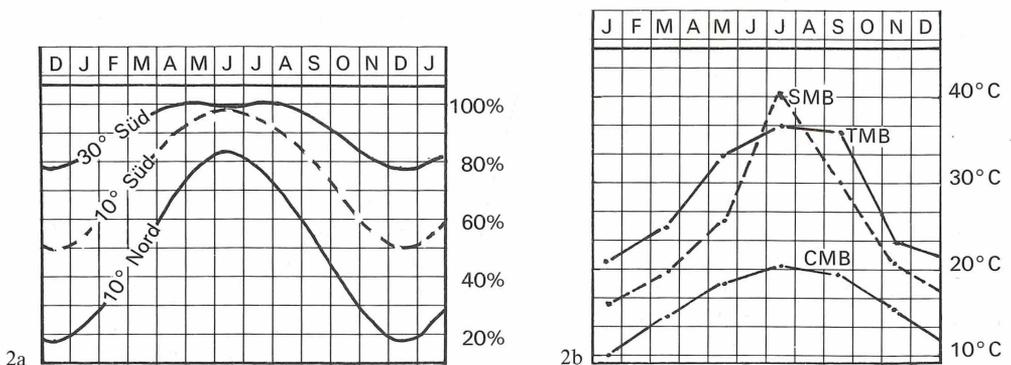


Fig. 2a: Berechnete relative Einstrahlung (100% = senkrechte Einstrahlung) am Mittag auf drei verschiedenen geneigte Hänge im Jahresverlauf.

Fig. 2b: Durchschnittliche Maxima der Bodentemperaturen (2 cm tief) von 5 Colchico-Mesobrometen (CMB, Hofstetten, Kienberg), 4 Salvia-Mesobrometen (SMB, Zwingen, Metzleren, Frick) und 3 Teucro-Mesobrometen (TMB, Blauen, Dittingen) im Jahresverlauf gemessen in den Jahren 1981 und 1982.

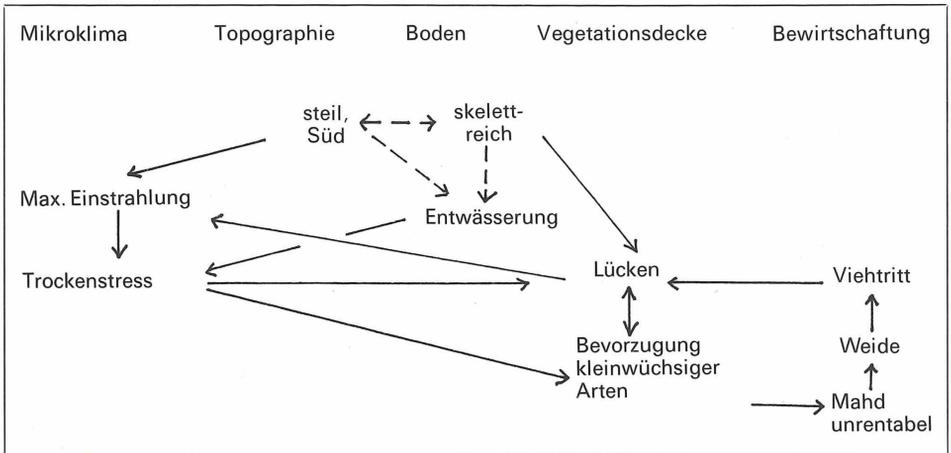


Fig. 3: Einige ökologische Faktoren im Teucrio-Mesobrometum und ihre gegenseitige Beeinflussung.

Beträgt die Hangneigung jedoch nur 5–12°, so liegen zwar höhere Maximaltemperaturen von 42–47° C vor, die sich jedoch auf die Monate Juli und August beschränken. Zur kürzeren Zeitspanne der Austrocknungsgefahr kommt noch, dass sowohl das Niederschlagsmaximum wie auch die höchste Anzahl Regentage pro Monat ebenfalls in den Hochsommer fallen.

3.2. Ökologie des *Teucrio-Mesobrometums*

Die trockenste Gesellschaft des Mesobromion, das *Teucrio-Mesobrometum* tritt mit Vorliebe an Standorten mit folgender Kombination von Faktoren auf: Kalkschutt oder schmale Kalkfelsbänder ergeben flachgründige, gut entwässerte, basenreiche, meist nährstoffarme Böden vom Typ der Kalkstein- oder Mergelrendzina. Aus der steilen (25–30°), streng südwärts (SW–S–SE) gerichteten Exposition resultiert eine maximale Einstrahlung während 5 Monaten. Die starke Erhitzung, kombiniert mit wasserdurchlässigen Böden, dürfte auch bei einer jährlichen Niederschlagssumme von über 120 cm regelmässig zu extremen, oberflächlichen Austrocknungen führen, vor allem auch in den Monaten Mai und September. Die steppenartig lückige Vegetationsdecke erleichtert das Austrocknen des Oberbodens. Die Lücken im Rasen entstehen stets wieder von neuem durch Viehtritt, am Steilhang aus dem Bodengefüge sich herauslösende Steine und Absterben von evtl. eingedrungenen mesophileren Pflanzen bei starkem Trockenstress. Der steile und karge Rasen lohnt sich nicht zur Mahd und wird daher der extensiven Beweidung überlassen.

Stellt man das Wirkungsgefüge der Faktoren zusammen (Fig. 3), so erkennt man vielseitige Rückkoppelungen, die auch beim Ausfallen eines Faktors eine gewisse Stabilität der ökologischen Bedingungen sicherstellen. Es ist daher nicht verwunderlich, dass auch unter veränderten Verhältnissen, wie z. B. der Reihe von nassen und kühlen Sommern 1960–1975 oder dem gelegentlichen Ausbleiben der Beweidung, die Bestände des *Teucrio-Mesobrometums* im grossen und ganzen erhalten geblieben sind, auch wenn vielleicht hier und dort die Artenkombination etwas geändert hat.

Auch die Verbuschung durch *Prunus spinosa* oder *Pinus silvestris* kommt bei diesen Standortbedingungen relativ langsam und meist nur lückenhaft voran, so dass auch nach jahrelanger Vergandung oder Unternutzung immer noch zahlreiche Flecken des ursprünglichen Rasens überdauern konnten und man erwarten darf, dass sich bei einer Reaktivierung der Weide der vorherige Artenbestand wieder einspielen kann.

Weiterhin lässt sich ökologisch erklären, dass auch auf Standorten mit abweichender Faktorenkombination Magerrasen wachsen, die dem Teucrio-Mesobrometum sehr nahe stehen, jedoch eine etwas abweichende Artenzusammensetzung aufweisen.

So kommen auf mergeligen Steilhängen Varianten zum Zuge, die durch Arten wie *Ophrys sphecodes*, *Molinia litoralis*, *Gymnadenia conopsea*, *Succisa pratensis* bereichert sind. *Ophrys sphecodes* bevorzugt warme Mergelrohböden, während die übrigen Arten auf einem sehr weiten Standortspektrum von wechsellustig bis nass verbreitet sind. Dieser mergelreichen Variante fehlen dann meist die Kalkfelsarten *Teucrium montanum*, *Alyssum alyssoides*, *Sedum mite*, *Taraxacum laevigatum*.

3.3. Ökologie des *Salvio-Mesobrometums*

Das deutlich mesophilere *Salvio-Mesobrometum* ist in seiner typischen Ausbildung eine einschürige gemähte Magerwiese auf mässig bis schwach geneigten Süd-(W-SW-S-SE-E-)Hängen oder auch auf Hügelkuppen. Die topographische Lage im Unterhang (Fig. 1) oder auf Plateaus lässt eher die Ansammlung und Erhaltung von Verwitterungslehm-Decken zu und führt daher oft zu feinerdereichen, mittelgründigen Böden vom Typ der verbraunten Rendzina, die eine höhere Wasser- und Nährstoffkapazität aufweisen als die steinigen Rendzinen des Teucrio-Mesobrometums.

Die im allgemeinen weniger starke Neigung hat einen nur im Hochsommer wirksamen Trockenheitsstress zur Folge.

Wegen der mässigen Neigung, der besseren Nährstoff- und Wasserkapazität und der kürzeren Trockenheit stehen der Nutzung dieser Standorte mehrere Möglichkeiten offen. Oft werden diese Wiesen im Sommer einmal gemäht und im Herbst beweidet. In der kollinen Stufe stehen *Salvio-Mesobrometum* manchmal an Stelle ehemaliger Rebberge oder selten gar von Äckern.

Ähnliche halbtrockene Bedingungen können unter verschiedensten Standortkombinationen zustande kommen: Hangverflachungen und Unterhänge mit skelettreichen Böden; ziemlich ebene, erhöhte Lagen mit flachgründigen Böden; südexponierte Steilhänge und Böschungen mit tiefgründigen oder wasserzügigen Böden usw.

Die verschiedenen Kombinationen von Reliefsituation und Bodentyp können also ähnliche halbtrockene Bedingungen mit ähnlicher Ausbildung der Vegetation wie das *Salvio-Mesobrometum* zur Folge haben. Neben der typischen Ausbildung gibt es daher zahlreiche nutzungs-, boden- oder reliefbedingte Varianten mit verwandter Artenzusammensetzung. Die mesophilen Differentialarten können jedoch verschiedener Herkunft sein: Ackerunkräuter, Arten der Fettwiesen oder der Fettweiden.

Durch Düngung oder Einsaat von Futterpflanzen kann das *Salvio-Mesobrometum* an den meisten Standorten in Fettwiesen umgewandelt werden.

Beim Brachfallen wurden entsprechend dem standörtlichen Variantenreichtum verschiedene Sukzessionsreihen festgestellt. Meist nehmen zunächst die Gräser überhand (Vergrasung), und später bildet sich die recht dauerhafte Staudenflur des *Origano-Brachypodietums*, das vielen Holzarten das Aufkommen erschwert. Es kann aber auch eine direkte Verbuschung eintreten mit verschiedenen Dominanten: *Prunus spinosa*, *Populus tremula*, *Cornus sanguinea*, *Corylus avellana*, *Ligustrum vulgare* oder *Carpinus betulus*. Diese Sträucher treffen hier gute Wuchsbedingungen an, so dass nach einiger Zeit sehr dichte Gebüsche entstehen, in deren Schatten der ursprüngliche Rasen total abgebaut wird.

3.4. Das Colchico-Mesobrometum

Nordexposition und meist feinerdereiche, mittel- bis tiefgründige Böden ergeben für diese Gesellschaft zwar mässig magere, jedoch nicht trockene, sondern durchwegs frische bis sogar leicht feuchte Bedingungen. Streng genommen ist es daher falsch, sie als Halbtrockenrasen zu bezeichnen. Die Artenkombination und die hohe Artenzahl zeigen aber eine nahe Verwandtschaft mit den übrigen Mesobrometen. Unter den Differentialarten gegenüber den südexponierten Mesobrometen gehören in der kollinen und unteren montanen Stufe neben einigen auch in Fettwiesen heimischen Arten folgende:

Potentilla erecta, *Trollius europaeus*, *Listera ovata*, *Ranunculus nemorosus*, *Orchis maculata* und *Orchis latifolia*. *Orchis mascula* hat hier ihren Verbreitungsschwerpunkt und kommt oft in grossen Mengen vor.

Durch Düngung lassen sich diese Magerwiesen leicht in Fettwiesen umwandeln, zumal im ursprünglichen Bestand bereits einige *Arrhenatheretum*-Arten eingestreut sind. So trifft man daher das Colchico-Mesobrometum kaum mehr in grösseren Flächen an, meist in schattigen Wiesennischen an nordexponierten Waldrändern, durch Wegbau vom übrigen Fettwiesengelände abgeschnittene Zwickel oder auf andern kleinen Reliktstandorten, die sich der Intensivierung durch ihre Randlage entziehen konnten.

Aus denselben Gründen werden viele dieser Überbleibsel nicht mehr gemäht und haben sich in *Brachypodium*-Fluren umgewandelt (*Colchico-Brachypodietum*). Diese sind sehr viel artenärmer, vor allem wurden niedrige Arten wie *Polygala comosa* und kleine Leguminosen verdrängt. Die hochschäftigen Orchideen, *Orchis mascula*, *O. maculata* und *Listera ovata* können dagegen meist längere Zeit überdauern.

4. Differenzierte Einschätzung der Gefahren für Mesobrometen

Beim Rückgang der Magerwiesen, der auf den verschiedensten Ursachen beruht, ist zu unterscheiden, ob die einzelnen Bestände total verschwunden sind oder ob sie nur in ihrem Artengefüge verarmt sind (qualitativer Schaden), und wie stark und wie schnell diese Verarmung vor sich ging.

Die Vorgänge im Landschaftswandel können als Einzelfälle vorkommen (z. B. Anlage eines Campingplatzes) oder sie bilden die Regel (z. B. Düngung der mesophileren Magerwiesen) und stellen daher, obwohl nur qualitativ schädigend, auf ein grösseres Gebiet bezogen die stärkere Einbusse dar.

Ferner muss berücksichtigt werden, ob in der Nähe noch intakte Relikte als Restitutionskerne übrig bleiben, so dass man hoffen kann, dass bei verbesserten Bedingungen die besonders bedrohten Arten wieder aufkommen. Eingriffe wie Wegbau oder Rodung von Gebüsch können für gewisse konkurrenzschwache Arten eine Chance zum Überleben darstellen. So wurde an mehreren Orten beobachtet, wie die sehr gefährdeten Orchideenarten *Orchis militaris*, *Ophrys apifera* und *O. muscifera* auf Rodungsflächen ehemaliger Gebüsch sich stark und unter optimalen Bedingungen ausbreiten konnten.

Versucht man den 1950–1980 eingetretenen Rückgang der drei beschriebenen Grundtypen (TMB = *Teucrio-Mesobrometum*, SMB = *Salvio-Mesobrometum* und CMB = *Colchico-Mesobrometum*) nach Ursachen abzuschätzen, so kommt man etwa zu folgender Verteilung:

1. Vergrasung oder Aufkommen von Staudenfluren durch Brache: schwach und linear im TMB, stark im SMB, total im CMB; überall in den Jahren 1960–1975 häufig, heute wieder etwas abnehmend.
2. Verbuschung durch Brache: lückenhaft und langsam, teilweise grossflächig im TMB; häufig, dicht aber kleinflächig im SMB; seltener, marginal und langsam im CMB.
3. Aufforstung: *Pinus* beeinträchtigt das TMB mittelmässig, viele Arten können überdauern; *Picea*-Pflanzungen vernichten das CMB total und schnell, kommen an Nordhängen häufig vor.
4. Düngung: im TMB selten, mit ungewisser Wirkung; SMB und CMB wurden zum grossen Teil gedüngt und sind mit schneller Wirkung in Fettwiesen übergeführt worden.
5. Umbruch zu Ackerland oder Kunstwiesen: SMB und CMB stellenweise.
6. Schafweide: überall möglich, heute zunehmend, besonders die Koppelweide ist stark beeinträchtigend.
7. Überbauung: SMB häufig, vor allem in Dorfnähe; TMB selten, da meist zu steil; CMB kaum, da schattig und meist zu nahe am Waldrand.
8. Tourismus: SMB mehrfach mit starker Beeinträchtigung; TMB und CMB gelegentlich, mit geringem Schaden.

Zieht man die Bilanz für die einzelnen Gesellschaften, so ergibt sich folgendes: Die wenigen noch vorhandenen Beispiele des Colchico-Mesobrometums sind vor allem durch die intensivere Landnutzung äusserst stark bedroht (Rückgang seit 1950: ca. 95%). Den ebenfalls bereits selten gewordenen Salvia-Mesobrometum drohen die Gefahren von allen Seiten (Rückgang ca. 90%). Vor 1950 stellte dieser Typ mit all seinen Varianten wohl den Hauptteil der gesamten Mesobromion-Fläche im Gebiet. Kleinflächige oder verarmte Relikte sind noch hie und da anzutreffen. Am besten hat sich das Teucrio-Mesobrometum gehalten (Rückgang ca. 50%) dank seiner trockenen Situation, die kaum eine andere Nutzung als das extensive Beweiden zulässt.

Was wird heute unternommen zum Schutz dieser Reste der in der Kulturlandschaft des Juras früher verbreiteten Rasen? 1980 hat der Bund eine Verordnung erlassen, die Bewirtschaftungsbeiträge für eine traditionelle, extensive Nutzung schützenswerter Magerrasen, sogenannter «Trockenstandorte», vorsieht. Vorausset-

zung dazu ist allerdings, dass die kantonalen Naturschutzämter die betreffenden Flächen inventarisieren, bewerten und umgrenzen können, was angesichts ihrer teilweise schwachen Personalausstattung wohl einige Zeit dauern dürfte. Immerhin ist endlich der beachtliche Schritt vom musealen Glasglocken-Naturschutz zu einer Form des Landschaftschutzes gemacht worden, die die verlorengegangene Funktion des Bauern als Landschaftspfleger wieder neu zu beleben versucht.

Literatur

- 1981 AMIET, T.: Die aktuelle Verbreitung einiger Charakterarten der Glatthaferwiese in der Umgebung Basels. Oberlehrer-Hausarbeit, Univ. Basel, unveröff.
- 1911 BINZ, A.: Flora von Basel und Umgebung. 3. Aufl., Basel, 320 S.
- 1968 GIGON, A.: Stickstoff- und Wasserversorgung von Trespen-Halbtrockenrasen im Jura bei Basel. Ber. Geobot. Inst. ETH Zürich, Stiftung Rübél 38, S. 26–85.
- 1927, 1929 ISSLER, E.: Les associations végétales des Vosges méridionales et de la plaine rhénane avoisinante. Les garides et les landes. Bull. Soc. hist. nat. Colmar, S. 1–62 (1927), S. 49–167 (1929).
- 1979 KIENZLE, U.: Sukzession in brachliegenden Magerwiesen des Jura- und des Napfgebietes. Diss. Univ. Basel, Sarnen, 104 S.
- 1982 LANDOLT, E., FUCHS, H. P., HEITZ, C. und SUTTER, R.: Bericht über die gefährdeten und seltenen Gefäßpflanzen der Schweiz («rote Liste»). Ber. Geobot. Inst. ETH Zürich, Stiftung Rübél 49, S. 195–218.
- 1962 MOOR, M.: Einführung in die Vegetationskunde der Umgebung Basels. Lehrmittelverlag Basel, 464 S.
- 1966 MÜLLER, TH.: Die Wald-, Gebüsch-, Saum-, Trocken- und Halbtrockenrasengesellschaften des Spitzbergs bei Tübingen. Natur- und Landsch.-Schutzgebiete Baden-Württemberg Bd. 3, Ludwigsburg, S. 273–475.
- 1979 OBERDORFER, E.: Süddeutsche Pflanzengesellschaften. Pflanzensoziologie 10, Teil II, Stuttgart. S. 111–180: Brometalia erecti.
- 1982 RITTER, M.: Trockenvegetation im Grünland des Kanton Jura. Office des Eaux et Protection de la Nature. Unveröff.
- 1980 STRÜBIN, S.: Die aktuelle Verbreitung einiger Charakterarten der Glatthaferwiese im Gebiet des Kartenblattes Arlesheim. Oberlehrer-Hausarbeit, Univ. Basel, unveröff.
- 1954 ZOLLER, H.: Die Typen der *Bromus erectus*-Wiesen des Schweizer Juras. Beitr. geobot. Landesaufn. Schweiz 33, 309 S.
- 1980 ZOLLER, H., und BISCHOF, N.: Stufen der Kulturintensität und ihr Einfluss auf Artenzahl und Artengefüge der Vegetation. Phytocoenologia 7, S. 35–51.

Adresse des Autors:

Dr. U. Kienzle, Sandweg 30, CH-4123 Allschwil